

高等学校教学用书

机器测绘技术

主编 单宝峰



NEUPRESS
东北大学出版社

74

高等学校教学用书

TG8
S27

机器测绘技术

主 编 单宝峰



A0966118

东北大学出版社

内 容 简 介

本书主要包括测绘的组织准备工作和机器的分解方法、测量工具的使用及零件各种尺寸的测量方法、零件尺寸的圆整及合理标注、公差配合和表面粗糙度及其他技术条件的确定、材料及其处理方法的确定、齿轮等常用件的测绘、图样的审查等。

本书可供高等学校本科机械类和近机械类各专业使用,也可供广大工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

机器测绘技术/单宝峰主编. —沈阳:东北大学出版社, 2002.5
ISBN 7-81054-760-7

I. 机… II. 单… III. 机械元件-技术测量 IV. TG8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 071444 号

出 版 者: 东北大学出版社

(邮编: 110004 地址: 沈阳市和平区文化路 3 号巷 11 号)

出 版 人: 李毓兴

印 刷 者: 东北大学印刷厂

发 行 者: 东北大学出版社发行

开 本: 787mm×1092mm 1/16

字 数: 443 千字

印 张: 17.75

印 数: 1~2100 册

出版时间: 2002 年 5 月第 1 版

印刷时间: 2002 年 5 月第 1 次印刷

责任编辑: 冯淑珍

责任出版: 杨华宁

封面设计: 唐敏智

定 价: 28.00 元

垂询电话: 024-83680267 (社务办)

024-83680265 (传 真)

83687331 (发行部)

83687332 (出版部)

E-mail: neuph@neupress.com

http://www.neupress.com

前 言

机器测绘工作是学习先进技术、设计新机器、改造陈旧设备的有效途径,在机器制造业中经常遇到测绘问题。它也是高等工科院校强化学生的工程意识,加强工程教育和工程训练,培养学生综合应用能力的一门教学实践课程。为了利于教学,结合教学改革实践,加强教学实践环节,特编写了本书。

本书主要包括测绘的组织准备工作和机器的分解方法、测量工具的使用及零件各种尺寸的测量方法、零件尺寸的圆整及合理标注、被测件的公差配合和表面粗糙度及其他技术条件的确定、材料及其处理方法的确定、齿轮的测绘、花键和螺纹及弹簧的测绘、图样的审查等。内容和顺序的安排基本符合一般机器测绘的程序,以测绘为主,把相关课程的内容有机地结合起来。

在本书编写过程中,参考了部分机器测绘教材,所用图例和例题多数来自生产实践,部分选自有关资料,具有理论联系实际的特点;力求语言简明扼要、通俗易懂、资料可靠、实用;书中所引用的资料和数据,均符合现行标准。

本书可供高等学校机械类和近机械类各专业使用,也可供广大工程技术人员参考。

本书由单宝峰任主编。参加编写工作的人员有:单宝峰(1, 4, 7, 8, 9章),李传奇(2章),韩莹(3章),罗玉晶(5章),丛伟(6章)。

在本书编写过程中西北工业大学、东北大学、沈阳航空工业学院的有关同志曾给予热情的指导和帮助。东北大学方昆凡(教育部职业教材审定委员会委员,教育部科教文化课程教学指导委员会顾问,教育部第三、第四届本科工程图学课程教学指导委员会委员)教授审阅了全部书稿并提出了许多宝贵的意见。在审稿和出版过程中,沈阳航空工业学院教务处给予了多方支持。这里对在编写和出版过程中给予支持和帮助的有关单位及同仁,谨表示真诚的谢意。

由于编者水平所限,书中难免存在某些缺点和错误,诚请读者批评指正。

编 者

2001年9月

目 录

前 言

1 机器测绘概论	1
1.1 概述	1
1.2 机器测绘的一般步骤	2
2 机器测绘前的准备工作	4
2.1 组织准备和技术准备	4
2.2 了解工作原理和装配关系	5
2.3 机器测绘中实样的分解	7
2.4 示意图的绘制	11
3 零件尺寸的测量方法	14
3.1 常用测量工具介绍	14
3.2 尺寸的测量方法	27
3.3 尺寸测量的要求及注意事项	39
4 零件图尺寸的合理标注	41
4.1 合理标注尺寸的内涵	41
4.2 零件图的尺寸基准	41
4.3 零件图尺寸分类	46
4.4 零件图中尺寸的合理标注	48
4.5 尺寸的圆整与协调	52
4.6 零件中常见结构的尺寸标注	64
4.7 一般零件的典型表达方法	71
5 公差、粗糙度及其他技术条件的确定	76
5.1 尺寸公差的确定及选择	76
5.2 形状及位置公差的选择	86
5.3 零件表面粗糙度的判别及选择	99
5.4 技术条件的制定	109
6 零件材料及处理方法确定	114
6.1 材料的选用	114

6.2	零件材料的鉴定方法	118
6.3	材料的工艺性能	120
6.4	零件材料处理的标注	121
6.5	典型零件选材及工艺分析	123
7	齿轮测绘	128
7.1	直齿圆柱齿轮的测绘	128
7.2	斜齿和人字齿圆柱齿轮的测绘	171
7.3	直齿圆锥齿轮的测绘	182
7.4	蜗轮蜗杆的测绘	207
8	花键、螺纹、弹簧的测绘	227
8.1	花键的测绘	227
8.2	螺纹的测绘	256
8.3	弹簧的测绘	265
9	图样的审查	271
9.1	图样审查的意义	271
9.2	图样审查的内容	271
	参考文献	275

1 机器测绘概论

1.1 概述

1.1.1 机器测绘

测绘就是根据实物,通过测量,绘制出图样的过程。

机器测绘是以机器设备为测绘对象,通过测量分析,绘制出全部零件图和装配图的过程。

测绘工作可以说是属于产品研制范畴。因为测绘工作经常需要对机器或部件进行试验才能确定;对某些零件的材料、特性要进行科学地分析和鉴定,甚至是研制。所以大多数的测绘工作均带有研究性质。

那么,测绘与设计有何区别呢?测绘是先有实物,再画出实物的图样,是一个认识实物和再现实物的过程。设计是先有图样,后生产样机,是一个构思实物的过程。

1.1.2 机器测绘的应用

机器测绘有着比较广泛的应用,通常根据测绘的目的和要求来进行以下几方面的测绘工作。

1.1.2.1 仿制测绘

测绘的目的主要是为了仿制。当急需生产某些具有推广价值、性能较好的机器,而又缺乏技术资料 and 图样的情况时,通常是测绘机器的所有零部件,来得到生产所需要的全部技术资料(包括图样在内),以便组织生产。这种为了仿制而进行的测绘,工作量较大,测绘的内容也较全面。这种测绘一般要忠于样机,要求测绘过程和记录都应尽量地详细,防止遗漏。

1.1.2.2 修配测绘

测绘是为了修复原机和改造陈旧设备。机器设备由于某些原因不能正常工作,又没有技术资料 and 图样可查时,需要对原机或有关的零部件进行测绘。而测绘的对象绝大多数属于非标准的损坏零件,实样已经磨损或破坏,所以测得的数据只能作为主要参考资料。为了改造陈旧设备,以使陈旧设备复活或改善机器设备的性能,提高机器设备的效率,常常利用陈旧设备的主体零件或者某些部分零件,经过测绘,配制一些新零件或一批机构。这种测绘的工作量视有关方面的要求而定。如果无特殊要求,一般只需测绘与增加部分有关的内容,这种测绘的工作量较小。修配测绘时,测绘人员主要是根据机器的传动配合要求以及零件的磨损情况,确定出零件的实际尺寸或修理尺寸,以修为主,以换为辅。

1.1.2.3 设计测绘

测绘是为了设计。在新技术不断涌现的情况下,为了适应新的要求和应用最新科学成就,对原有的设备进行更新、改造,而对同类型的某些新产品进行局部测绘。为了更新产品,进行新产品的的设计,对现有的某些产品进行测绘,在此基础上进行新产品的的设计,应测出零件的形

状与数据。这种测绘应详细,以防设计时原始资料的不足。这些测绘都是从设计与制造新产品或更新原有设备的角度出发,所要确定的是基本尺寸,即设计尺寸。

1.1.2.4 技术资料的存档与交流

引进国外的先进设备,其技术资料几乎都是残缺不全或缺少关键性内容的图纸。国内的技术革新,有些是在无资料、无图纸的情况下进行试制的。为了技术存档和交流,必须进行测绘。对于引进的机器设备的测绘,应在安装之前或安装的同时进行,测绘工作尽可能做得细致一些。这种设备一经投产,再进行测绘就要受安全设施、供电供水系统等多种因素的影响,测绘就很不方便。

1.1.2.5 易损备品备件的测绘

对于机器设备中的易损备品备件,在机器安装前或同时进行测绘,以生产出符合要求的备品备件,以便在零件损坏时能得到及时地更换,不影响生产。

1.1.2.6 工科院校教学中的测绘

这类测绘多属于教学环节的需要,目的是强化学生的工程意识,加强工程教育和工程训练,培养学生的综合能力。虽然与前面所述五种测绘的目的不同,但是测绘的方法和要求是完全一致的。

1.1.3 机器测绘的意义

1.1.3.1 设计方面的意义

每个测绘工作者通过测绘,自然会了解到所测绘机器的原来设计意图、结构特点、零部件的工艺性、调整与安装等优缺点,从而起到取人设计之长补己设计之短,不断提高设计者设计水平的作用。

1.1.3.2 生产方面的意义

通过对国内外先进产品的测绘,可以使生产厂家在短时间内迅速改变产品的性能或品种,提高产品的质量,从而提高产品的竞争能力。所以测绘是一项起步高、见效快、改善和革新产品较为容易的有实际意义和经济价值的工作。在国际上,即使是工业生产发达的国家,如美、英、德、意、法、日等国都很重视测绘工作,取得了很大成果。在国内,随着改革开放的力度的不断加大,已有相当多的企业、集团引进了国外的先进产品并进行测绘,这对我国的工业发展将起着巨大的推动作用。

1.1.3.3 教学方面的意义

通过对机器或部件的测绘,可以有效地使学生将所学到的制图、金工、公差与配合的基本概念和工厂实习等综合加以应用。对机器或部件的工作原理、零件的结构、图示表达、尺寸标注、公差选择与标注、材料及热处理等的确定等进行全面的认识与提高。培养了学生的组织管理能力、查阅资料的能力、动手能力、测绘能力和手工绘图能力。这种理论与实践相结合的实践教学既符合关于加强本科生的素质教育和创造性教育,又符合高等工科院校的办学指导思想,对于培养高级工程技术人才起着重要作用。

1.2 机器测绘的一般步骤

机器测绘是一项复杂而细致的工作。它不仅仅是根据实物绘制出图样,标注上尺寸就满

足要求了,而且还需要确定公差与配合、零件材料和热处理方法、各种技术要求时间紧、任务重、要求高。为了避免测绘工作中出现混乱现象,确保高速度、高质量地完成测绘工作,就必须使测绘工作在正确思想指导下,有领导、有秩序、有步骤地进行。

机器测绘的具体步骤如下:

(1) 机器分解前的准备工作。机器分解前的准备工作主要包括:了解机器的工作原理、结构特点,准备必要的资料,如有关国家标准、部颁标准、厂标准、图册和手册、产品说明书及有关的参考书籍等。测绘进口机器时,应配备有关国家的标准和资料等。准备拆卸工作和测量工具。必要时需对机器进行性能试验。

(2) 分解机器,绘制示意图(包括装配示意图、工作原理图、分解路线方框图、传动示意图、液压系统图、电器系统图等)。

(3) 绘制零件和组件草图,标注尺寸线、尺寸界线和尺寸终端。

(4) 测量并标注尺寸。

(5) 确定零件和组件的技术要求。进行尺寸圆整、协调,确定公差等级,配合性质、表面粗糙度,确定测绘件材料的种类及其处理方法。

(6) 编制标准件和标准部件明细表。

(7) 根据草图绘制装配图。

(8) 根据装配图和草图绘制零件工作图。

(9) 全面审查测绘资料,确保测绘质量。

2 机器测绘前的准备工作

2.1 组织准备和技术准备

2.1.1 组织准备

机器测绘的组织工作是根据具体测绘对象的复杂程度和所要求的测绘时间及测绘场地等情况来组织人力。测绘时所要求的时间越短、测绘工作量越大,需要的测绘人员就越多,反之就少。例如测绘一台整机和测绘整机上的一个部件,需要组织的人员就不同。

因此,要根据预先估计测绘工作量的大小,配备适当人员。测绘人员配置要合理,应有设计员、工艺员、机修技术员、计量检测员、技术工人、标准化技术员等,并且要组成专门的领导班子,对整个测绘过程进行领导和协调。

机器测绘是一项复杂、细致而且工作量很大的工作,决不是几个人在短期内所能完成的,通常需要十几人,甚至几十人、上百人参加。因此,测绘工作一定要有组织、有领导、有计划、有目的、周密全面地进行安排和部署,在测绘过程中,科学地进行分组,平衡各组的测绘工作量是完成测绘任务的关键之一。对于一般规模的测绘任务来说,每个测绘工作组最好由五人组成,每个测绘小组测绘一个部件或几个部件,各测绘小组应重点深入了解本组所承担的部件在整机中的位置、作用以及与其他部件之间的连接等,并对本组承担的部件仔细分析,共同研究,明确分工,同时指定有经验的成员担任组长,以确保各组测绘任务的完成。

2.1.2 技术准备

2.1.2.1 资料准备

各测绘组要根据所承担的测绘任务尽力收集与其有关的资料。首先是原始资料,如产品说明书、产品证明书、产品图册和手册、蓝图、维修配件目录、广告及产品性能标签等,其次是与产品有关的国家标准、部颁标准、企业标准、厂标准、有关的参考书籍以及影像资料等。对进口产品应组织人力翻译、复制该产品有关图样、标准和资料。

另外,还应收集与测绘对象相类似的部件结构、性能指标、技术要求等方面的资料。

2.1.2.2 物质准备

测绘部件主要备有:

- (1) 拆卸工具(包括通用工具及专用工具)。
- (2) 测试部件用的各种仪表及机器。
- (3) 拆卸部件工作台。
- (4) 用于测量尺寸及表面粗糙度等量具及仪器。
- (5) 测绘用的绘图工具。
- (6) 清洁和防腐蚀用油。

- (7) 样件存放用具。
- (8) 计算机(器)和照像器材等。

2.2 了解工作原理和装配关系

测绘前必须对测绘对象的用途、工作原理、结构、连接方式、装配关系、传动系统、技术性能和使用情况作尽可能多的了解。因此,测绘前应对所收集的有关测绘对象资料进行认真的学习和研究,为具体分解实样及复原工作做好准备。现以柱塞泵为例简述这一过程。

2.2.1 柱塞泵工作原理

如图 2-1 所示,柱塞泵是一种液压传动装置,其工作原理是由转动轴带动凸轮,迫使柱塞在泵套中左、右滑动,从而改变油液的容积,继而使油液压力发生变化。凸轮顺时针向右转动时,柱塞在弹簧的作用下右移,柱塞左边油腔的油压小于大气压,上方单向阀关闭,同时下方单向阀开启,油池中的油在大气压的作用下被吸进,凸轮继续转动,柱塞继续右移;到达最右位置后,柱塞被迫向左移时,下方单向阀关闭,上方单向阀开启排油。这样通过凸轮的运转,柱塞的左、右滑动来不断开关两单向阀,达到向机床供油润滑机床的作用。

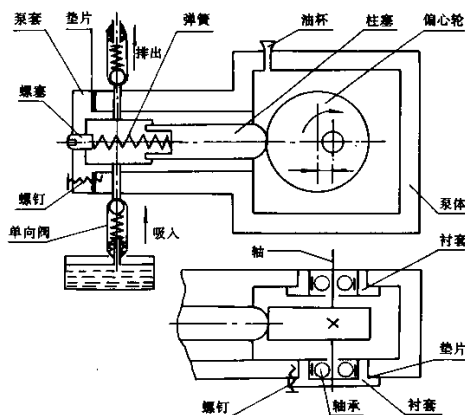


图 2-1 柱塞泵装配示意图

2.2.2 装配关系

如图 2-2 所示,柱塞泵轴(序号 10)与凸轮(序号 22)用键联结。轴由两个滚动轴承支承。用来安置滚动轴承的衬套(序号 9)、衬盖(序号 20)与泵体孔配合。衬盖用螺钉连接。柱塞(序号 11)在泵套(序号 6)内配合作相对运动,而泵套在泵体内是无相对运动的。柱塞内弹簧的松紧可由螺塞(序号 15)调节。泵体(序号 7)左端上下各装了一个单向阀,以保证油液单向进出。油杯(序号 5)用来润滑凸轮。

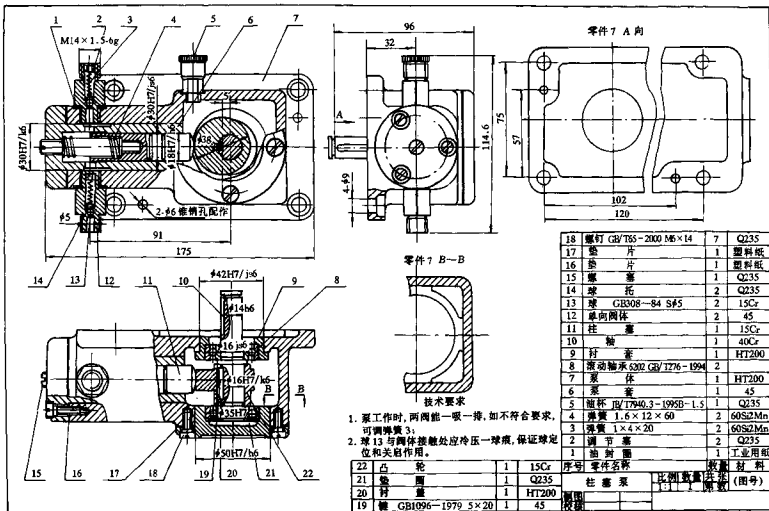


图 2-2 柱塞泵装配图

2.3 机器测绘中实样的分解

测绘机器过程中,必须对机器进行分解。机器是由许多部件、分部件、组件和零件装配而成的,在分解样机时,通常是按装配相反顺序进行。因此在分解前和分解过程中要仔细研究并记录各种连接方式、装配方法、配合类别以及性能特点等,为准确分解和测绘打好基础。

2.3.1 进行性能测试和有关试验

在着手测绘前,应对样机或部件进行必要的性能测试并作好记录。

2.3.1.1 测试前要拟定测试计划

明确测试目的和要求,定出测试项目、测试部位和程序、试验方法以及使用的测试设备等。测试计划应根据产品有关资料或同类产品的设计资料编制。

2.3.1.2 测试中要注意保证质量

(1) 对样件中的调整部位,在测试前要计算其初始位置(初始长度或角度)。如果要测取调整量和参数变化情况(如弹簧等),或者要测某一调整位置或极限位置的参数等,均必须确认初始位置计量无误后方可进行。

(2) 对测试所得性能曲线应立即进行绘制,如发现有误或者相差很大的离散点,应立即进行补测。

(3) 测试时要注意选择测试点。每个测试点要测取两次以上,如两次所得的数值相差较大时则须重测。

(4) 对于相关联的零部件,必须进行关联测试。

2.3.1.3 填写试验报告

测试完毕后,工作人员必须记录必要的性能数据,仔细分析测试结果,把实际测试与理论计算结合起来,综合考虑判断其准确性、可靠性、完整性,确认无误后填写试验报告。

2.3.2 了解机器的连接方式

机器的连接方式一般分为四种形式。

2.3.2.1 可拆卸连接

连接的零件之间没有相对运动,但是可以拆卸,如螺纹连接、键联结和销连接等。

2.3.2.2 活动连接

这种连接是指相配合的零件之间具有间隙配合和具有间隙的过渡配合,拆卸时要注意测量间隙量的大小。

2.3.2.3 永久性连接

这种连接为焊接、胶接、铆接、过盈较大的过盈配合等,此类连接属于不可拆卸连接。因此,在分解过程中必须引起注意,如确属必要,而且又有两台以上样机时,可经批准后作破坏性试验或解剖,但必须慎重处理。

2.3.2.4 半永久性连接

该类连接有过盈量较小的过盈配合,具有过盈量的过渡配合,该类连接属于不经常拆卸的

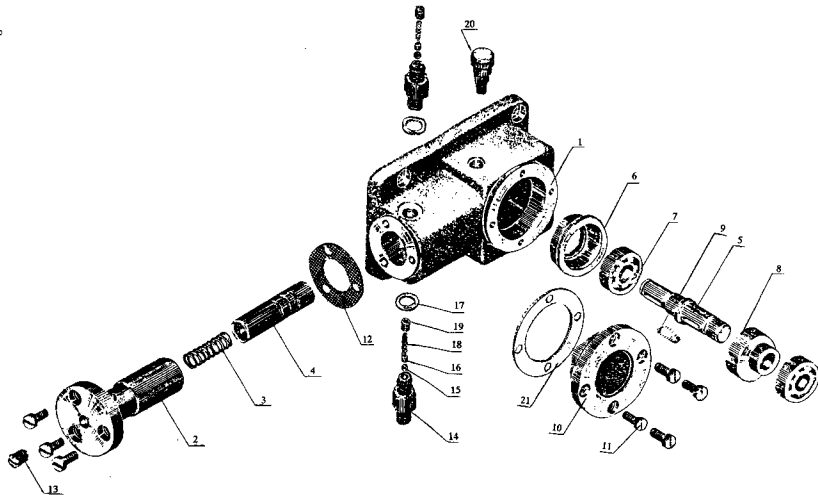


图 2-3 柱塞泵轴测分解图

- 1—泵体;2—泵套;3—弹簧;4—柱塞;5—轴;6—衬套;7—滚动轴承;8—凸轮;9—键;10—衬套;11—螺钉;12—垫片;
13—螺塞;14—单向阀体;15—钢球;16—球托;17—封油圈;18—弹簧;19—调节塞;20—油杯;21—垫片

连接,只有在中修和大修中才允许拆卸。如轴承内环和轴的配合,它在拆卸后仍可再次进行连接,但拆卸过程中应测量记录其扭矩、相角、压力等数据。

2.3.3 制定分解方案

2.3.3.1 制定分解路线

在准备阶段已经研究了实样构造的基础上,通常确定拆卸步骤是从最后装配的那个零件开始。

分解是为了仔细地观察和熟悉样机的各部分结构原理、零件的结构形状及测量尺寸和表面情况,为绘制成套机器图样提供条件。因此往往分解到零件或不可拆卸组件时为止。对于拆开后不易调整、复位、影响精度的一般不进行分解。拆下的零件应拴上编号标签,妥善保管。对精度较高的零件注意防止变形、碰伤和生锈。拆下的标准件应及时查出标准代号,并记下它的规定标记,填入标准件表。

(1) 画分解路线方框图

如图 2-3 所示,以柱塞泵为例,绘制柱塞泵分解路线图(见图 2-4)。

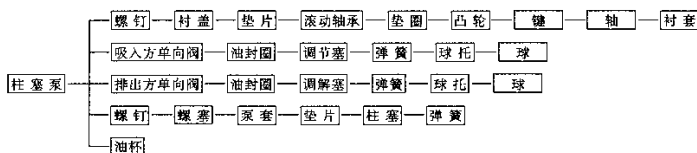


图 2-4 柱塞泵分解路线方框图

(2) 画机器或部件的装配示意图

柱塞泵的示意图见图 2-1,它记录了各零件的装配位置、运动零件的极限位置等,以便为重新装配机器或部件,也为画装配图作参考资料。

2.3.3.2 确定分解程度

分解程度主要指样机拆卸成最小单元的程度,由于实样的复杂程度不同,分解后能装配复原,因此确定分解程度要慎重。一般情况下应遵守下列原则:

- (1) 分解到不可拆卸连接处为止(主要指永久连接)。
- (2) 易损零件且又无备件时,应尽量不拆。例如塑料衬套等拆后易损。
- (3) 虽是可拆连接处,但在拆卸后不易复原调整或影响精度的零件(如刻度盘、游标尺等)一般不进行分解。
- (4) 易损零件或永久连接处,又须拆卸时,一般留待后期进行,必要时解剖后测量。

2.3.4 拆卸方法

根据不同的连接方式应采取不同的拆卸方法,对于一般的连接方式如螺钉连接、螺栓连接、键联结等,使用扳手、尖嘴钳等一般工具即可顺利地拆开。但对过盈配合以及有些零件的连接如轴承、弹簧挡圈等拆卸时就要使用专用工具。

2.3.4.1 利用冲击力拆卸法

利用手锤的冲击力打出要拆卸的零件,这种拆卸方法多用在零件材料的强度、硬度较强或

不重要的零件。但要注意,锤头不能直接接触拆卸零件,以防止零件变形或损坏。如定位销、衬套等拆卸,为保证周边受力均匀,常采用导向柱或导向套筒,导向柱和导向套筒的直径,分别和零件或衬套孔径具有较小的配合间隙,最好用弹簧支承被拆卸零件不受损坏。如图 2-5 所示。

2.3.4.2 压出压入法

这种拆卸法用力稳定而均匀,作用力的大小和方向容易控制,从压力表中可记录压力大小,以便估计过盈量或复原之用。但需要一定的设备和各种压力机,图 2-6 是在压力作用下使齿轮与轴分离的示意图。

2.3.4.3 拉力拆卸法

这种方法一般采用特殊的螺旋拆卸辅助工具,样式很多,如图 2-7 所示为拆卸滚动轴承、轴套、皮带轮等所用的拆卸工具。

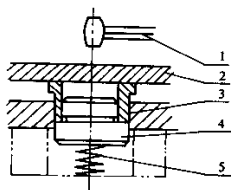


图 2-5 冲击力法拆卸示意图

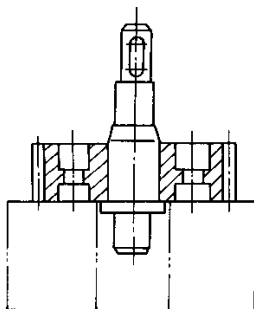


图 2-6 用压力机拆卸零件

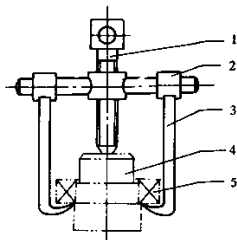


图 2-7 螺旋抓爪式拆卸器

2.3.4.4 温差拆卸法

利用金属热胀冷缩的性质进行拆卸称为温差拆卸法。加热,使孔径增大;冷却,使轴的直径变小。这样轴与孔的配合过盈量相对减少或出现间隙,拆卸就比较容易。

以上几种拆卸方法,主要用于半永久性连接。永久性连接则不应拆卸,如要拆卸则为破坏性拆卸。

2.3.5 拆卸注意事项

(1) 注意保护重要表面。不要用零件的重要加工面做放置的支撑面,以免损伤这些表面。当不得已必须这样做时,应垫上橡胶板或软布。

(2) 选择合适的分解工具。分解时应选取合适的工具进行拆卸,严禁乱敲乱打和勉强使用其他工具。

(3) 掌握拆卸方向。不论是压出或打出衬套、轴承、销钉或拆卸螺纹连接件,必须摸清拆卸方向。

(4) 特殊部件的拆卸应具体问题具体分析。浇铸的轴承合金等零件不应拆卸,因浇铸的轴承合金已经与机壳形成一体,测绘时遇到这种情况,只能根据外表和有关资料、标准进行分析决定。

对于某些配合间隙很小,在干燥状态下分解容易卡住的配合件之间、有螺纹的零件,特别是一些受热部分的螺纹零件,应多涂渗透滑油。待油渗透后再进行分解。

2.3.6 做好分解记录

分解工作必须遵循能“恢复原机”的原则,作好分解记录,是保证装配复原一项必不可少的工作。

首先,分解记录应详细、具体,每一步分解过程应逐步记录装配注意事项,特别要注意装配的相对位置,可调零件的实际调节位置,有效位置和极限位置,轴伸出的长度、密封情况,铅封位置,装配调整位置的零件应先测量、鉴定、并作出记号,如调整垫片要注意磨合面的朝向等要记录清楚,各种异常情况,如弊病、缺陷等也要详细记录,机器所用的工作液、充气、润滑油、胶、漆、焊料等辅助材料取样并作记录。

在分解的同时,必须一边分解一边按分解顺序绘制分解系统表。有时,还需借助照相和画结构示意图来记录零件间的装配关系。

分解时,为了避免丢失零件和出现混乱现象,除要妥善安排零件放置场地,按分解装配顺序分区分组地放置零件外,分解下来的零件应马上编号,立即命名,悬挂标牌,作出标记,并在分解系统图表上做出详细记录,同时在零件上打号。在部分重要零件互相配合的部位或形状尺寸相同的零件上,选择非工作表面打上相同号数或在零件结合处用油漆作出标记。悬挂的标牌常用较硬的不同色纸制作,以便各部件有所区别。标牌内容包括名称、件号、件数等。

2.4 示意图的绘制

用国家标准中规定的一些图形符号和某些简化画法画出的图样,统称为示意图。示意图绘制简单迅速,图形简明易懂,是机器测绘过程中一种很有用的辅助图样。下面简要介绍经常应用的两种示意图。

2.4.1 装配示意图

装配示意图用简明的线条示意地画出各零件间的装配关系、运动情况、工作原理、连接方式以及零件的大致轮廓。

装配示意图是一种比较粗略的图样。虽然其画法仍以正投影为基础,但它并没有遵循严格的投影关系。现提出以下几点作为绘图时参考。

(1) 装配示意图是把装配体设想为透明体而画出的,在这种图上既要画出外部轮廓,又要画出内部构造,但它既不同于外形图,也不是剖视图。

(2) 装配示意图是用规定代号及示意画法画出的图。各零件只画大致的轮廓,甚至可用单线条表示。一些常用零件及构件的规定代号,可参阅国家标准《机械制图》中的“机构运动简图符号”(GB/T4460—1984)。

(3) 装配示意图一般只画一两个视图,而且两接触面之间要留出间隙,以便区分零件,这点是和画装配图的规定不相同的。